

[临床研究]

外周血 NLR、PLR、SII 在婴幼儿川崎病中的临床意义

徐明艳^{1,2}, 邹亚伟², 梁燕锦¹, 蔡俊钦¹, 刘日阳¹

(1.惠州市中心人民医院普儿一区, 广东 惠州 516000; 2.广州医科大学附属第一医院儿科, 广东 广州 510000)

[摘要]目的 探讨外周血中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)、血小板与淋巴细胞比值(PLR)、系统性免疫性炎症指数(SII)在婴幼儿川崎病(KD)及不完全性川崎病(IKD)中诊断的临床意义。方法 回顾性收集2015年4月至2021年10月于惠州市中心人民医院儿科诊断为川崎病的198例婴幼儿作为KD组,进一步分为完全性川崎病(CKD)组155例和IKD组43例;另选取198例健康婴幼儿作为健康对照组。统计组间冠状动脉损害发生率,比较组间临床特征、实验室检查指标及外周血NLR、PLR、SII水平的差异,使用受试者工作特征(ROC)曲线、Youden指数检验各指标对KD的诊断效能。结果 婴幼儿KD患儿中,IKD组发热热程中位天数10.51天较CKD组热程8.99天长,IKD组1~18月龄共有32例(74.4%),冠脉损害共有9例(20.9%),其占比均较CKD组高,差异均具有统计学意义(χ^2/Z 值分别为-3.12、12.04和5.36, $P < 0.05$);KD组外周血常规白细胞(WBC)、淋巴细胞绝对值(ALC)、中性粒细胞绝对值(ANC)、血小板(PLT)、NLR、PLR、SII指标的水平均较健康对照组高,差异有统计学意义(Z 值分别为128.6、228.3、56.1、51.4、236.7、146.8、250.0, $P < 0.05$)。IKD组的ALC和PLT水平高于CKD组,而ANC和NLR水平则低于CKD组,差异具有统计学意义(Z 值分别为-49.19、-56.13、51.04、59.80, $P < 0.05$);ROC曲线分析显示,WBC、PLR、SII对川崎病的诊断效能如下:WBC曲线下面积(AUC)为0.829,灵敏度73.2%,特异度81.8%,Youden指数0.551;PLR的AUC为0.852,灵敏度73.7%,特异度86.9%,Youden指数0.606;SII的AUC为0.959,灵敏度89.4%,特异度94.5%,Youden指数0.849。结论 不完全性川崎病患者多见于小月龄幼儿,发热病程更长,且更易发生冠脉损害。不完全性川崎病组ANC和NLR水平低于完全性川崎病组,而ALC和PLT水平明显升高。早期监测WBC、PLR、SII水平的变化,尤其是SII水平升高,结合部分川崎病特征性体征,可有助于不完全性川崎病的早期诊断。

[关键词]婴幼儿;川崎病;不完全性川崎病;中性粒细胞与淋巴细胞比值;血小板淋巴细胞比值;系统性免疫性炎症指数

Doi:10.3969/j.issn.1673-5293.2025.04.012

[中图分类号]R174.6

[文献标识码]A

[文章编号]1673-5293(2025)04-0078-07

Clinical values of NLR, PLR and SII in peripheral blood for diagnosis of Kawasaki disease in infants

XU Mingyan^{1,2}, ZOU Yawei², LIANG Yanjin¹, CAI Junqin¹, LIU Riyang¹

(1.Division 1, Department of General Pediatrics, Huizhou Municipal Central People's Hospital,

Guangdong Huizhou 516000, China; 2.Department of Pediatrics, The First Affiliated Hospital of

Guangzhou Medical University, Guangdong Guangzhou 510000, China)

[Abstract] **Objective** To investigate clinical values of peripheral blood neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR), platelet-to-lymphocyte ratio (PLR) and systemic immune inflammatory index (SII) for diagnosis of infantile Kawasaki disease (KD) and incomplete Kawasaki disease (IKD). **Methods** The clinical data of 198 infants who were diagnosed as KD in Department of Pediatrics, Huizhou Municipal Central People's Hospital from April 2015 to October 2021 were retrospectively collected and analyzed as KD group. 198 infants with KD were divided into complete KD (CKD) group (155 cases) and IKD group (43 cases). Other 198 healthy infants were selected as healthy control group. The incidences of coronary artery damage in the three groups were recorded, and the differences in clinical features, laboratory tests and NLR, PLR and SII levels in peripheral blood were compared among the three groups. Receiver operating characteristic (ROC) curve and Youden index were used to evaluate diagnostic efficacy of the indexes for KD. **Results** Among infants with KD, the mean fever course in IKD group was 10.51 (8, 12) days, which was longer than 8.99 (7, 10) days in the CKD group. In the IKD group, there were 32 infants with IKD (32/43, 74.4%) aged 1-18 months and 9 cases

[收稿日期]2024-01-24

[基金项目]广州市市校(院)联合资助项目(SL2023A03J00610)

[作者简介]徐明艳(1993—),女,硕士,住院医师,主要从事儿童神经方向研究。

[通讯作者]邹亚伟,主任医师。

(9/43,20.9%) of coronary artery damage, both of which accounted for higher proportions than those in the CKD group, and the differences were statistically significant ($\chi^2/Z = -3.12, 12.04$ and 5.36 respectively, $P < 0.05$). In blood routine examination, the plasma levels of white blood count (WBC), absolute lymphocyte count (ALC), absolute neutrophil count (ANC), platelet count (PLT), NLR, PLR and SII indexes of the infants in the KD group were higher than those in the healthy control group, and the differences were statistically significant ($Z = 128.6, 228.3, 56.1, 51.4, 236.7, 146.8$ and 250.0 respectively, $P < 0.05$). The plasma levels of ALC and PLT in the IKD group were higher than those in the CKD group, while the levels of ANC and NLR were lower than those in the CKD group, and the differences were statistically significant ($Z = -49.19, -56.13, 51.04$ and 59.80 respectively, all $P < 0.05$). ROC curve analysis shown that the efficacy of WBC, PLR and SII for diagnosing KD were as follow: the area under the curve (AUC), the sensitivity, the specificity and the Youden index of WBC were $0.829, 73.2\%, 81.8\%$ and 0.551 respectively, and those of PLR were $0.852, 73.7\%, 86.9\%$ and 0.606 respectively, and those of SII were $0.959, 89.4\%, 94.5\%$ and 0.849 respectively. **Conclusions** IKD is more commonly seen in young month-aged infants who have long fever course, and these infants are more prone to coronary artery damage. Compared with CKD, peripheral blood routine indexes of those IKD infants presented lowered ANC and NLR levels, and significantly elevated ALC and PLT levels. Early monitoring changes in peripheral blood routine indexes, such as the levels of WBC, PLR and SII, especially the elevated SII level, and combining some characteristic signs of KD, all these measures are conducive to early diagnosis of IKD.

[Key words] infant; Kawasaki disease; incomplete Kawasaki disease; neutrophil-to-lymphocyte ratio; neutrophil-to-lymphocyte ratio; systemic immune inflammatory index

川崎病(Kawasaki disease, KD)是一种病因未明的主要影响中小血管系统性疾病,全世界各国均有发生,以亚洲地区为多,是发达国家获得性心脏病的主要原因^[1]。目前全球性的流行病学调查研究证实川崎病的发病率在种族、地区、流行年份、季节等方面均有差异^[2]。川崎病主要好发于 5 岁以下儿童,男孩发病率较女孩高,未经治疗的川崎病患者约 25%会发生心脏并发症,治疗后约 7.9%患儿存在心脏并发症,其中存在心脏病变后遗症病人约占 2.3%^[3]。近年来,不完全性川崎病(incomplete Kawasaki disease, IKD)发病率逐渐上升,其中以发病年龄小于 2 岁及发病年龄大于 6 岁为主^[4],目前冠状动脉损害主要检查手段为超声检查,且最高检出率在发病后 2 周^[5],往往错过了急性期静注人免疫球蛋白(intravenous immunoglobulin, IVIG)治疗的最佳时段。IKD 更容易出现冠脉损害,且 IKD 在婴幼儿中症状更为不典型,且难以早期诊断^[6]。因此寻找早期预测 KD 特别是 IKD 的指标显得更为迫切,对改善患儿预后以及生活质量有很大的临床意义。

外周血是临床上经济、便捷的实验室指标,能间接反应出机体本身免疫细胞的变化。其中包含了外周血中性粒细胞与淋巴细胞比值(neutrophil-to-lymphocyte ratio, NLR)、外周血血小板与淋巴细胞

比值(platelet-to-lymphocyte ratio, PLR)及外周血系统性免疫炎症指数(systemic immune inflammatory index, SII)^[7-9]。故当 PLR 水平降低时,代表着血小板的下降以及淋巴细胞相对升高,可以反应机体的炎症反应及免疫平衡被打破;SII 水平下降时,则可显示血小板、中性粒细胞绝对值下降,淋巴细胞绝对值相对升高,三者同时改变故更能反映机体的炎症及免疫的改变。

PLR、NLR、SII 作为一种新的炎症性免疫性标志物在川崎病的诊断、不完全性川崎病中诊断中有着潜在的预测意义,本文为此做出研究,为临床提供参考意见,以利于早期识别、早期诊断、及早治疗以降低冠状动脉损害等并发症的发生率。

1 资料与方法

1.1 研究对象

川崎病组(KD 组):选取 2015 年 4 月至 2021 年 10 月期间就诊于惠州市中心人民医院儿科并住院治疗的 KD 患儿 198 例,年龄段分布于 1 月至 36 月龄;根据 2017 年美国心脏学会(American heart association, AHA)不完全川崎病诊断标准^[10]对 198 例川崎病患者进行分组,分为完全性川崎病(complete Kawasaki disease, CKD)组 155 例,IKD 组 43 例。

纳入标准^[10]:①川崎病疾病的诊断根据 2017 年

AHA 关于川崎病诊断、治疗及长期管理^[10];②均为婴幼儿,第一次诊断为川崎病的病例,就诊期处于川崎病发热期,按照上述指南应用足量(2g/kg)静注人免疫球蛋白及阿司匹林的治疗,在疾病的急性期完成实验室及冠状动脉彩超检查;③均具有完整的临床资料、实验室资料及影像学资料。排除标准:①排除其他已知的外伤、全身血液系统疾病等慢性病史;②半年内由长期服用影响血常规指标的药物;③明确诊断影响血流动力学的心脏病病史;④入院治疗过程中没有使用丙种球蛋白或在住院前已经应用丙种球蛋白的患儿;⑤实验室资料缺失,治疗过程中断的病例。健康对照组:选取同期年龄段区间位于1月至36月龄健康儿童198例,排除炎症性疾病、心血管系统疾病、免疫性疾病、肿瘤性疾病、外伤等患儿。

本研究已获得医院医学伦理委员会批准(批号:kyll2024019)。

1.2 研究方法

1.2.1 数据收集

本研究选取住院期间 KD 组患儿的病例资料、临床表现、急性期实验室指标。IVIG 治疗前实验室指标采集时间为发热 6 ± 3 (天)。对照组为同期婴幼儿的基本信息、血常规指标。病例组及对照组的实验室指标应用同一种检测方法及同一种记录方法。KD 组患儿在急性期、亚急性期以及随访期这三期进行的心脏彩色多普勒超声检查结果。

1.2.2 指标计算

完成初步数据的统计及整理,KD 组患儿静注丙种球蛋白治疗前后的血常规、健康儿童组的血常规指标做出基本参数统计及计算:NLR 的计算, $NLR = ANC/ALC$;PLR 的计算, $PLR = PLT/ALC$;SII($\times 10^9/L$)的计算, $SII = PLT \times ANC/ALC$ 。

1.2.3 标本采集及测定

研究对象采集的血样统一为外周静脉血标本,采血及储存的操作方法严格按照使用说明书。血常规的检测:2mL 血液置于 EDTA2K 抗凝管内,采用全自动分析仪进行全血细胞计数的检测。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 26 数据统计软件进行统计学分析,计数资料采用频数(百分数)[$n(\%)$]进行描述,组间

数据比较采用 χ^2 检验;对于计量资料,先进行正态性检验,若结果显示不服从正态分布,则采用非参数检验方法进行统计,包括 K 独立样本 Kruskal-Wallis 秩和检验,结果用中位数(四分位数间距)[$M(P_{25}, P_{75})$]表示,统计量用 Z 表示。若结果显示服从正态分布,则采用 t 检验、方差分析统计方法,以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示。根据以上结果选出适合指标判断诊断效能时使用受试者工作特征曲线(receiver operating characteristic, ROC)曲线求出指标的截断值、曲线下面积、灵敏度、特异度及 Youden 指数,曲线下面积越大,诊断效能越强。 $P < 0.05$ 为统计学显著性。

2 结果

2.1 一般资料情况

KD 组共 198 例,男性儿童共 126 例(63.6%),女性儿童共 72 例(36.4%);IKD 共 43 例(21.7%),CKD 共 155 例(78.3%);冠脉损害共 22 例(11.1%),非冠脉损害共 176 例(88.9%);而在 IKD 组与 CKD 组的对比中,本文结果显示 IKD 组患儿发热热程中位数 10.51 天较 CKD 组热程 8.99 天更长,1~18 月龄的小婴儿 IKD 的发病率(74.4%)更高,冠脉损害的发生率(20.9%)更高,差异有统计学意义, Z 值分别为 -3.12、12.04 和 5.36, $P < 0.05$ 。婴幼儿 IKD 组与 CKD 组在实验室指标谷丙转氨酶(alanine amino transferase, ALT)、白蛋白(albumin, ALB)、血红蛋白(hemoglobin, Hb)、钠离子(Na^+), Na^+)、C 反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、红细胞沉降率(erythrocyte sedimentation rate, ESR)的对比中,差异无统计学意义, Z 值分别 0.07、0.039、0.365、0.002、-0.768、-0.182, $P > 0.05$ 。

2.2 外周血指标的组间比较

KD 组外周血常规 WBC 计数、ALC、ANC、PLT 计数、NLR、PLR、SII 指标的水平均较对照组高,差异有统计学意义, Z 值分别为 128.6、228.3、56.1、51.4、236.7、146.8、250.0, $P < 0.05$ 。IKD 组、CKD 组及对照组在这些指标的对比,IKD 组在 ALC、PLT 的水平上较 CKD 组高,ANC 及 NLR 的水平则较 CKD 组低,差异具有统计学意义, Z 值分别为 -49.19、-56.13、51.04、59.80, $P < 0.05$ 。

表 1 KD 组与健康对照组间血常规指标的比较 $[M(P_{25},P_{75})]$

Table 1 Comparison of blood routine indexes of the infants between the KD group and the control group $[M(P_{25},P_{75})]$

项目	KD 组(n=198)	健康对照组(n=198)	Z	P
WBC($\times 10^9/L$)	15.6(11.3,19.2)	9.5(7.8,11.0)	128.6	<0.05
ANC($\times 10^9/L$)	9.8(6.2,12.7)	2.8(1.9,3.5)	228.3	<0.05
ALC($\times 10^9/L$)	4.1(2.7,5.4)	5.6(4.2,6.8)	56.1	<0.05
PLT($\times 10^9/L$)	435(326.7,517.2)	332(275,378)	51.4	<0.05
NLR	3.37(1.56,3.82)	0.58(0.33,0.68)	236.7	<0.05
PLR	135.3(82.2,142.3)	69.9(48.7,78.5)	146.8	<0.05
SII($\times 10^9/L$)	1 375.2(596.7,1 472.3)	187.4(109.8,219.9)	250.0	<0.05

表 2 婴幼儿 IKD 组与 CKD 组临床资料的比较 $[n(\%),M(P_{25},P_{75})]$

Table 2 Comparison of clinical data of the KD infants between the IKD group and the CKD group $[n(\%),M(P_{25},P_{75})]$

指标	CKD 组(n=155)	IKD 组(n=43)	χ^2/Z	P
性别(男)	97(62.6)	29(67.4)	0.34	0.56
年龄(1~18 月)	69(44.5)	32(74.4)	12.04	<0.05
发热	155(100)	43(100)	—	—
皮疹	141(91.0)	23(53.5)	33.25	<0.05
眼结膜充血	150(96.8)	26(60.5)	44.93	<0.05
口唇改变	152(98.1)	31(72.1)	32.42	<0.05
颈部淋巴结肿大	127(81.9)	15(34.9)	36.70	<0.05
掌跖硬性水肿	123(79.4)	17(39.5)	13.30	<0.05
指端的膜状脱皮	77(49.7)	16(37.2)	2.10	0.15
发热热程(天)	8.99(7,10)	10.51(8,12)	—3.12	0.01
冠脉损害	13(8.4)	9(20.9)	5.36	0.02
丙球无反应	23(14.8)	7(16.3)	0.054	0.82

表 3 婴幼儿 IKD 组与 CKD 组实验室资料的比较 $[n(\%),M(P_{25},P_{75})]$

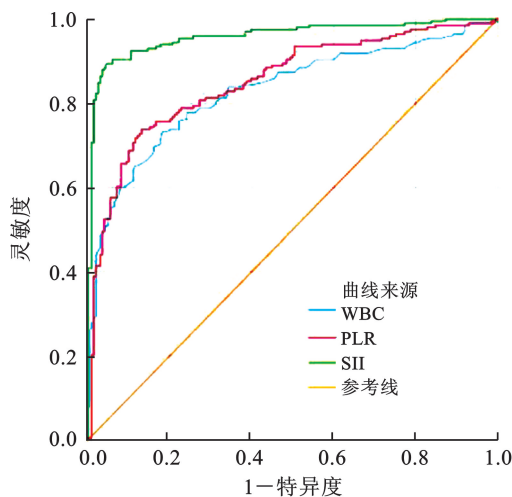
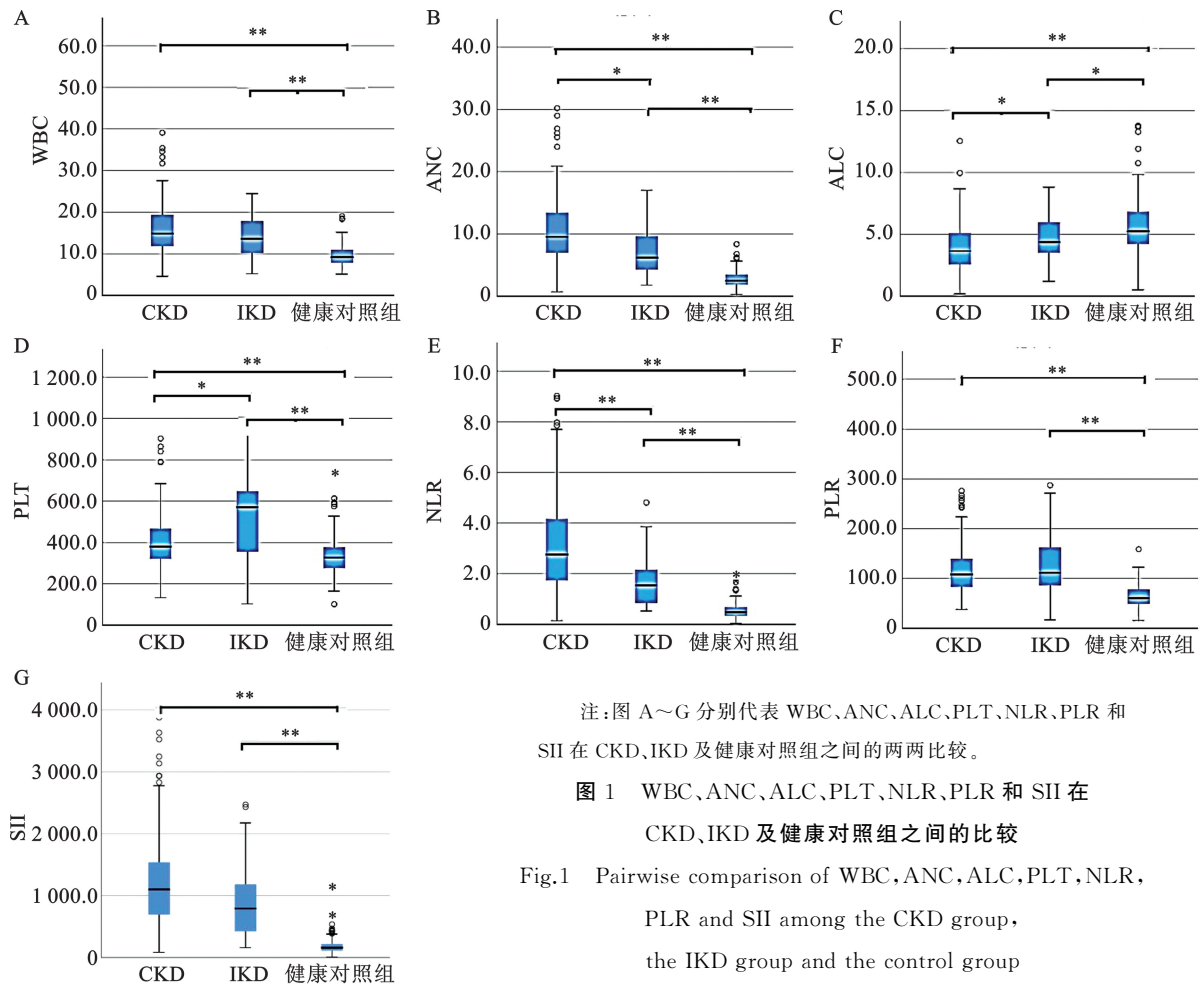
Table 3 Comparison of laboratory data of the KD infants between the IKD group and the CKD group $[n(\%),M(P_{25},P_{75})]$

指标	CKD 组(n=155)	IKD 组(n=43)	χ^2/Z	P
ALT	71(45.8)	20(46.5)	0.007	0.94
Hb	108(69.7)	32(74.4)	0.365	0.55
Na ⁺	32(20.6)	9(20.9)	0.002	0.97
ALB	16(10.3)	4(9.3)	0.039	0.85
ERS(mm/h)	48.7(35,57)	48.2(30,63)	—0.182	0.87
CRP(mg/L)	75.2(33.4,102.8)	72.7(24.7,93.2)	—0.768	0.44

2.3 ROC 结果

应用 ROC 曲线检验 WBC、PLR、SII 诊断川崎病的效能,曲线下面积、灵敏度、特异度、Youden 指

数分别为 WBC:0.829,73.2%,81.8%,0.551;PLR:0.852,73.7%,86.9%,0.606;SII:0.959,89.4%,94.5%,0.849。



3 讨论

近年来,NLR、PLR、SII 在炎症性疾病、各类肿瘤、心血管疾病、自身免疫性疾病上作为重要的标志物来预测患者的生存率及预后方面均有重要的意

义^[11]。SII 是近年来新提出的新型炎症指标,并得到了众多学者的关注及应用,结合 NLR 及 PLR 可以更好的反映机体的炎症状态。那么这些指标在婴幼儿 KD 特别是 IKD 中是否有新的发现。

3.1 婴幼儿 KD 一般资料

本文研究中共 198 例婴幼儿 KD 病例,男性儿童共 126 例(63.6%),女性儿童共 72 例(36.4%);IKD 共 43 例(21.7%),CKD 共 155 例(78.3%);冠脉损害共 22 例(11.1%),非冠脉损害共 176 例(88.9%),根据文献加拿大 2020 川崎病心血管后遗症诊断和管理指南^[12]中指出男性占比 65.1%,IKD 占比大约 20%,与本文研究结果相近;文献指出目前经过治疗后的川崎病冠脉损害约 7.9%,而本文研究川崎病患者冠脉损害的占比明显偏高,这可能与本研究对象以年龄更小婴幼儿为对象相关。同时 IKD 组与 CKD 组的对比中,本文结果显示 1~18 月的小婴儿 IKD 的发病率(74.4%)更高,发热热程更长,冠脉损害的发生率(20.9%)更高,与既往相关文献得出的结

论相一致^[13-14]。此结果考虑婴幼儿症状不典型,IKD的发病率较高,导致川崎病诊断时间延迟,发热时间较长、炎症反应剧烈,错过最佳静脉注射丙种球蛋白时机相关,这更能体现婴幼儿川崎病诊断时机以及尽早静脉注射丙种球蛋白的重要性。

3.2 NLR、PLR、SII 等外周血指标在 CKD 与 IKD 间对比

国内文献中有相关报道显示 NLR 及 PLR、SII 水平的升高对川崎病诊断以及对川崎病患者发生冠脉损害有预测意义^[15],但罕见这三个指标在 CKD 与 IKD 之间的对比。本研究 WBC、ANC、ALC、PLT 及 NLR、PLR、SII 三个免疫指标的水平在 KD 组与儿童对照组对比的同时,还深入研究了 CKD 组、IKD 组以及对照组之间在这些指标水平上的差别,结果显示 ANC、ALC、PLT、NLR 指标的水平在 CKD 组、IKD 组及对照组两两比较的结果中,差异有统计学意义。其中 ANC 在 IKD 组中的水平较 CKD 组低,而 ALC 及 PLT 在 IKD 组中的水平却比 CKD 组高,该结果的出现猜测可能与 CKD 与 IKD 免疫炎症反应的通路以及反应程度不一致相关^[16]。IKD 中 ALC 更高,而 ANC 水平更低,关于此结果国内外的流行病学研究提示可能与感染病原体相关^[17],不同的病原体感染,引起的免疫反应通路不一致,如病毒以及支原体不典型病原体感染引起的免疫通路为细胞免疫为主^[18],而细菌病原体感染引起的免疫通路则主要以体液免疫为主^[19],最后引起外周血血细胞的成分比例不一致。同时 IKD 组中 PLT 的水平较 CKD 组更高,考虑是因为 IKD 症状不典型,早期识别困难,导致炎症持续时间更长相关,这更加印证了 IKD 早期诊断的困难以及诊断时间的滞后性,最终也导致冠脉损害的发生率更高。解决这一问题的办法是寻找更有力的标志物来帮助 KD 的诊断特别是不完全性川崎病的早期诊断。

3.3 WBC、PLR、SII 诊断 KD 的效能

故本文研究也根据以上结果挑选出 WBC、PLR 以及 SII 这三个指标预测婴幼儿川崎病做出研究,应用 ROC 曲线得到曲线下面积,同时对这些指标诊断婴幼儿川崎病的灵敏度及特异度进行研究,并应用 Youden 指数对诊断指标的效能做出评估。本次诊断 KD 的因子中,WBC 及 PLR 免疫指标的曲线下

积位于 0.8~0.9 之间,WBC 的 Youden 指数 0.551,当 WBC 的截断值为 $11.75 \times 10^9/L$ 时,诊断川崎病的效能尚可,预测川崎病准确度良好,灵敏度为 73.2%,特异度为 81.8%;而 PLR 免疫指标的 Youden 指数是 0.606,截断值为 86.9 时,诊断川崎病的效能较 WBC 强,预测川崎病准确度良好,灵敏度 73.7%、特异度 86.9%。SII 免疫指标预测川崎病的曲线下面积为 0.959,Youden 指数 0.849,截断值为 $399.8 \times 10^9/L$,诊断川崎病的效能好,预测川崎病的准确度高,灵敏度 89.4%及特异度 94.4%。PLR、SII 这两个指标与川崎病的诊断之间的关系在国外文献罕见有相关报道,国内文献可见高水平的 PLR 及 SII 可作为川崎病的独立危险因素^[20],也有研究提示 PLR 对川崎病的诊断有一定的预测作用^[21],但国内罕见 SII 这个指标在川崎病诊断预测上有相关的文献报道。

本文实用性强,外周血血常规指标易获取,根据本研究的方法可以快速了解患儿的是否患有川崎病的倾向,特别在婴幼儿不完全性川崎病。同时增加了 SII 这个新型指标在川崎病中的临床应用,具有研究创新性。本文的研究结果在婴幼儿川崎病,特别是不完全性川崎病的早期识别,早期确诊中有重要的作用,使其尽快得到恰当的治疗,降低心脏等并发症的发生率。但本文此次研究为非多中心研究,病例数较少,后续希望可拓展至多中心联合研究,增强该研究的说服力。

[参考文献]

- [1]Kitano N,Takeuchi T,Suenaga T,et al.Seasonal variation in epidemiology of Kawasaki disease-related coronary artery abnormalities in Japan,1999-2017[J].J Epidemiol, 2021,31(2):132-138.
- [2]Rowley A H,Shulman S T.The Epidemiology and Pathogenesis of Kawasaki Disease[J].Front Pediatr, 2018, 6: 374.
- [3]Kim G B.Reality of Kawasaki disease epidemiology[J].Korean J Pediatr, 2019,62(8):292-296.
- [4]Marchesi A, Tarissi De Jacobis I, Rigante D, et al. Kawasaki disease: guidelines of the Italian Society of Pediatrics, part I-definition, epidemiology, etiopathogenesis, clinical expression and management of the acute phase [J].Ital J Pediatr, 2018,44(1):102.

- [5] Horl M, Michel H, Doring S, et al. Value of serial echocardiography in diagnosing Kawasaki's disease[J]. *Eur J Pediatr*, 2021, 180(2): 387-395.
- [6] Li W, Zhang L, Huang P, et al. Clinical features and mid-term follow-up in infants younger than 3 months with Kawasaki disease in a Chinese population[J]. *J Paediatr Child Health*, 2019, 55(5): 523-527.
- [7] Ye L, Zeng F, Du S, et al. Using the neutrophil-to-lymphocyte ratio to estimate the severity of coronavirus disease 2019. Authors' reply [J]. *Pol Arch Intern Med*, 2020, 130(7-8): 717-718.
- [8] Kounis N G, Koniari I, Plotas P, et al. Inflammation, Thrombosis, and Platelet-to-Lymphocyte Ratio in Acute Coronary Syndromes[J]. *Angiology*, 2021, 72(1): 6-8.
- [9] Zhang Z, Xia F, Wang W, et al. The systemic immune-inflammation index-based model is an effective biomarker on predicting central lymph node metastasis in clinically nodal-negative papillary thyroid carcinoma [J]. *Gland Surg*, 2021, 10(4): 1368-1373.
- [10] Mccrindle B W, Rowley A H, Newburger J W, et al. Diagnosis, Treatment and Long-Term Management of Kawasaki Disease: A Scientific Statement for Health Professionals From the American Heart Association[J]. *Circulation*, 2017, 135(17): e927-e999.
- [11] Tamura K, Ando R, Takahara K, et al. Development of novel ACN (albumin, C-reactive protein and neutrophil-to-lymphocyte ratio) prognostication model for patients with metastatic renal cell carcinoma receiving first-line molecular-targeted therapy[J]. *Urol Oncol*, 2021, 39(1): 78e1-78e8.
- [12] Fukazawa R, Kobayashi J, Ayusawa M, et al. JCS/JSCS 2020 Guideline on Diagnosis and Management of Cardiovascular Sequelae in Kawasaki Disease[J]. *Circ J*, 2020, 84(8): 1348-1407.
- [13] Shi H, Qiu H, Jin Z, et al. Coronary artery lesion risk and mediating mechanism in children with complete and incomplete Kawasaki disease[J]. *J Investig Med*, 2019, 67(6): 950-956.
- [14] 张颖, 犹登霞, 周杰林. 典型川崎病与不完全川崎病的临床特征分析[J]. *中国妇幼健康研究*, 2018, 29(11): 1475-1479.
- [15] 张书婉, 黄君华, 吴文婧, 等. 外周血 NLR 与 PLR 对儿童完全型川崎病冠状动脉损伤的预测分析[J]. *现代检验医学杂志*, 2020, 35(6): 5.
- [16] Menikou S, Langford P R, Levin M. Kawasaki Disease: The Role of Immune Complexes Revisited[J]. *Front Immunol*, 2019, 10: 1156.
- [17] 彭俊娟, 王锦, 朱伟, 等. 儿童病毒感染与川崎病发病及冠状动脉病变的相关性[J]. *中国妇幼健康研究*, 2016, 27(6): 760-762.
- [18] Hsieh L E, Tremoulet A H, Burns J C, et al. Characterization of the T Cell Response to Lactobacillus casei Cell Wall Extract in Children With Kawasaki Disease and Its Potential Role in Vascular Inflammation [J]. *Front Pediatr*, 2021, 9: 633244.
- [19] Kim J J, Kim H J, Yu J J, et al. IgA Levels Are Associated with Coronary Artery Lesions in Kawasaki Disease [J]. *Korean Circ J*, 2021, 51(3): 267-278.
- [20] 刘武辉, 林友青, 骆晓文. 川崎病患儿 NLR, PLR, SHI, ESR 水平变化及临床意义[J]. *海南医学*, 2021, 32(13): 4.
- [21] 王琼琼, 郑丽云, 赵胜. 川崎病急性期 NT-proBNP, PLR 的临床意义[J]. *中国分子心脏病学杂志*, 2021, 21(6): 5.

[专业责任编辑: 史瑞明]

[中文编辑: 牛 惠; 英文编辑: 杨周岐]